

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 62085695 A

(43) Date of publication of application: 20 . 04 . 87

(51) Int. Cl

H02P 7/68

G02B 7/11

G03B 3/00

G03B 17/00

G03B 19/12

(21) Application number: 60226574

(71) Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22) Date of filing: 09 . 10 . 85

(72) Inventor: MIYASAKA TETSUO

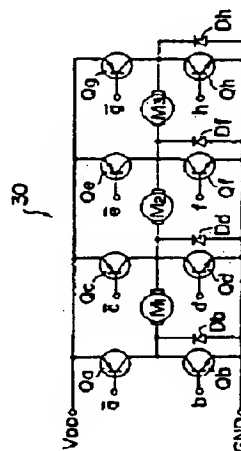
## (54) DRIVE CIRCUIT FOR MOTOR OF CAMERA

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the number of transistors for driving motors by sharing one part of transistors for adjacent motors by utilizing the simultaneous inoperativeness of a plurality of the motors.

**CONSTITUTION:** A motor drive circuit for a camera builds in a plurality of motors  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ , forward and reverse rotation thereof are controlled by bridge circuits consisting of transistors, and prevents the simultaneous drive of these motors. The transistors  $Q_c$ ,  $Q_d$  for each bridge circuit are shared on one end sides of two adjacent motors  $M_1$ ,  $M_2$ . Likewise, the transistors  $Q_e$  and  $Q_f$  are shared regarding the motors  $M_2$  and  $M_3$ . Accordingly, the number of the transistors can be made smaller than conventional motor drive circuits.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-85695

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月20日

H 02 P 7/68  
G 02 B 7/11  
G 03 B 3/00  
17/00  
19/12

7315-5H  
P-7448-2H  
A-7448-2H  
J-8007-2H  
7610-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑭ 発明の名称 カメラのモータ駆動回路

⑰ 特 願 昭60-226574

⑱ 出 願 昭60(1985)10月9日

⑲ 発 明 者 宮 坂 哲 雄 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 藤川 七郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

カメラのモータ駆動回路

2. 特許請求の範囲

トランジスタのブリッジ回路によりそれぞれ正逆転制御され、かつ同一時間内に互いが駆動されることのない複数のモータを内蔵してなるカメラにおいて、

上記ブリッジ回路は上記複数のモータのうち隣り合う少なくとも2つのモータの一端子における電圧制御を行なうトランジスタを共用するように構成されたことを特徴とするモータ駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、カメラのモータ駆動回路、詳しくは、複数のモータを内蔵する電動式カメラにおいて、トランジスタのブリッジ回路により複数のモータをそれぞれ正逆転制御するようにしたモータ駆動回路に関する。

〔従来の技術〕

例えば、オートフォーカス、ミラーのアップ・ダウン、フィルムの巻上・巻戻などのカメラの諸動作をモータにより行なわせるに際し、特に、それぞれのモータを正逆転制御するためのモータ駆動回路として、第23図に示すような電気回路が一般に知られている。この第23図に示すモータ駆動回路はオートフォーカス用、ミラーのアップ・ダウン用、フィルムの巻上・巻戻用としての3つのモータ $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ を駆動させるためのもので、それぞれのモータを駆動する回路は2つのPNPトランジスタと、2つのNPNトランジスタよりなるブリッジ回路と、モータにブレーキをかけるときに用いられるトランジスタ保護用の2つのダイオードによって構成されている。従って、例えば、モータ $M_1$ の動作に関しては、トランジスタ $Q_1$ 、 $Q_4$ をオンにし、トランジスタ $Q_2$ 、 $Q_3$ をオフにすることにより正転し、トランジスタ $Q_2$ 、 $Q_3$ をオンにし、トランジスタ $Q_1$ 、 $Q_4$ をオフにすることにより逆転する。プ

表 I

M	P N P	N P N	D	計
2 ケ	4	4	4	1 2
3 ケ	6	6	6	1 8
4 ケ	8	8	8	2 4

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

上記の表 I から明らかなように、モータの使用個数が増えると、トランジスタの実装面積が著しく増大するものとなり、かつコストが上るという問題点があった。例えば、上記モータ  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  として電磁駆動モータを使用した場合、トランジスタ数  $= 4 \times$  モータ数、ブレーキ用ダイオード数  $= 2 \times$  モータ数となり、合計で  $6 \times$  モータ数の半導体素子数が必要であり、このため、カメラが大形化したり、コストが高くなる等の問題点があった。

ところで、上記モータ  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  がカメラのオートフォーカス用、ミラーのアップ・ダウン用、フィルムの巻上・巻戻用等に用いられる場

レーキをかける場合は、トランジスタ  $Q_2$ 、 $Q_4$  をオン、トランジスタ  $Q_1$ 、 $Q_3$  をオフとすることによりモータ  $M_1$  の両端を短絡させるが、トランジスタ  $Q_2$  または  $Q_4$  に逆方向の過電流が流れるとこれらのトランジスタを破壊させる虞れがあるので、その保護用としてダイオード  $D_1$ 、 $D_2$  をトランジスタ  $Q_2$ 、 $Q_4$  にそれぞれ並列に接続しておくのが一般的である。そして、同じく、モータ  $M_2$  についてトランジスタ  $Q_5 \sim Q_8$  とダイオード  $D_3$ 、 $D_4$  の回路があり、モータ  $M_3$  についてトランジスタ  $Q_9 \sim Q_{12}$  とダイオード  $D_5$ 、 $Q_6$  の回路が設けられている。さらにモータの数を増やした場合には、同様にして、トランジスタおよびダイオードの数が増加することになる。

上記のようにしてモータ駆動回路を構成した場合のモータ数 (M) と、PNP トランジスタ数 (PNP)、NPN トランジスタ数 (NPN)、ダイオード数 (D) およびそれらの合計した素子数を下記の表 I に示す。

合、これらのモータ  $M_1 \sim M_3$  は時系列的に駆動制御され、2つのモータが同時に駆動されない。

この発明は、上記問題点に着目し、複数個のモータが同時に動作することがないことを利用して、隣り合うモータのトランジスタを一部共用し、モータ駆動用トランジスタ数を減らすようにしたカメラのモータ駆動回路を提供することを目的とする。

## 〔問題点を解決するための手段および作用〕

この発明のカメラのモータ駆動回路は、トランジスタからなるブリッジ回路によって正逆転制御するようにしたモータを複数個内蔵し、これらのモータを同時に駆動することがないようにしたカメラにおいては、第1図に示すように、隣り合う2つのモータ  $M_1$ 、 $M_2$  の一端側でそれぞれのブリッジ回路1、2の一部(第1図中、斜線で施した部分)3を共用した構成となっており、この共用した部分3のトランジスタは各モータ  $M_1$ 、

$M_2$  の駆動制御に応じてオン、オフ制御される。

## 〔実施例〕

以下、本発明を図示の実施例によって説明する。

第2図は電磁駆動型モータを3個用いる場合の、本発明の一実施例を示すモータ駆動回路の電気回路図である。このモータ駆動回路30において、3個のモータ  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  が用いられ、モータ  $M_1$  の駆動用としてPNP トランジスタ  $Q_a$ 、 $Q_c$  とNPN トランジスタ  $Q_b$ 、 $Q_d$  が、また、モータ  $M_2$  の駆動用としてPNP トランジスタ  $Q_e$ 、 $Q_g$  とNPN トランジスタ  $Q_f$ 、 $Q_h$  が、さらに、モータ  $M_3$  の駆動用としてPNP トランジスタ  $Q_i$ 、 $Q_j$  とNPN トランジスタ  $Q_k$ 、 $Q_l$  がそれぞれブリッジ回路を構成している。すなわち、3つのモータ  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  は縦続され、隣り合う2つのモータ  $M_1$  と  $M_2$  についてトランジスタ  $Q_c$ 、 $Q_d$  が共用され、同じくモータ  $M_2$  と  $M_3$  についてトランジスタ  $Q_g$  と  $Q_j$  が共用されている。このため、前記第23図に示した従来のモータ駆動回路に較べてPNP トランジス

タが2個、NPNトランジスタが2個少なくなっている。そして、トランジスタ $Q_b$ 、 $Q_d$ 、 $Q_f$ 、 $Q_h$ と並列にトランジスタ保護用のダイオード $D_b$ 、 $D_d$ 、 $D_f$ 、 $D_h$ が接続されているので、この保護用ダイオードについても前記従来のモータ駆動回路の場合に較べて2個少なくなっている。このように、隣り合う2つのモータについて2個のトランジスタ(PNPトランジスタ1個とNPNトランジスタ1個)と1個のダイオードが共用する構成となっているので、さらにモータの数を増やした場合には、1個のモータにつき、2個のトランジスタと1個のダイオードだけが增加することになる。

上記のようにしてモータ駆動回路30を構成した場合のモータ数(M)と、PNPトランジスタ数(PNP)、NPNトランジスタ数(NPN)、ダイオード数(D)およびこれらを合計した素子数は下記の表IIのようになり、前記表Iと較べて大幅に素子数が少なくなっていることが明らかである。

表 II

M	PNP	NPN	D	計
2ケ	3	3	3	9
3ケ	4	4	4	12
4ケ	5	5	5	15

ここで、モータ $M_1$ をフォーカスレンズ駆動用モータ、モータ $M_2$ をミラーアップ・ダウン駆動用モータ、モータ $M_3$ をフィルム巻上・巻戻駆動用モータとすると、それぞれのモータ $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ は、第3図に示すように配置される。第3図において、4はカメラ本体、5は撮影レンズ鏡筒、6はリリースボタンである。リリースボタン6の近傍には、同ボタンの半押し状態(第1ストローク)検出用スイッチ $SW_1$ と、リリース状態(第2ストローク)検出用スイッチ $SW_2$ とが付設されている。第1ストローク検出用スイッチ $SW_1$ のオンで測距が開始され、第2ストローク検出用スイッチ $SW_2$ のオンでミラーアップが開始される。

上記カメラ本体4内の、フォーカスレンズ駆動用モータ $M_1$ とその周辺部の構成については第4図に示すようになっている。撮影レンズ鏡筒5内のフォーカスレンズ8を通った被写体像はメインミラー9の中央の透光部を透過し、サブミラー10で反射して測距素子11に導かれるようになっており、測距素子11の出力に基づく測距演算値によりフォーカスレンズ駆動用モータ $M_1$ が正転または逆転し、このモータ $M_1$ の出力軸に設けた歯車12に噛合するレンズ駆動用歯車(図示せず)が回転することによりレンズ鏡筒5内のフォーカスレンズ8が駆動される。

また、上記ミラー駆動用モータ $M_2$ とその周辺部は第5図に示すように構成されている。メインミラー9の回転軸9aは上記モータ $M_2$ の出力軸と一体的に固定されており、モータ $M_2$ の回転によりメインミラー9が駆動される。メインミラー9はモータ $M_2$ が正転した場合は上昇し、モータ $M_2$ が逆転した場合は下降する。また、メインミラー9の第5図に破線で示した上昇静止位置9A

および実線で示す下降静止位置はそれぞれミラー位置検出スイッチ13、14により検出されるようになっている。

さらに、上記フィルム巻上・巻戻駆動用モータ $M_3$ とその周辺部は第6図に示すように構成されている。第6図において、モータ $M_3$ の出力軸には遊星歯車機構15の太陽歯車16の軸が固定されており、モータ $M_3$ が正転するとき、太陽歯車16は実線で示す矢印方向に正転する。このため、太陽歯車16と連結部材17によって噛合連結している遊星歯車18は、太陽歯車16の回りに反時計方向に回転してスプロケット20に一体に歯車19に噛み合う。このあと、太陽歯車16の正転が遊星歯車18→歯車19→歯車21→歯車22に順次伝達され、同歯車22に一体的に固定したスプール23が実線で示す矢印方向へのフィルム7の巻上回転を行なう。スプロケット20の下端部には突起20aが一体に設けられ、かつ同突起20aを検出できる位置に、スプロケット20の1回転を検出するためのスイッチ24が設

けられている。

また、第6図において、上記モータ $M_3$ が逆転するとき、太陽歯車16は破線で示す矢印方向に逆転する。このため、遊星歯車18は太陽歯車16の回りに時計方向に回転して歯車25に噛み合う。このあと太陽歯車16の逆転が遊星歯車18→歯車25→歯車26→歯車27に順次伝達され、破線で示す矢印方向へ回転する歯車27に一体的に固定した巻取軸28が同方向に回転し、フィルム7をバトロネ29内へ収納する巻取回転を行なう。

第7図は、上記第2図に示すモータ駆動回路30のトランジスタ $Q_a \sim Q_h$ を制御するためのデコーダの電気回路図である。このデコーダ31はインバータ $IN_1, IN_2$ 、オアゲート $OR_1 \sim OR_4$ およびノアゲート $NOR_1, NOR_2$ により構成されていて、デコーダ入力として、9つの正のモータ制御信号A～Iのうち、いずれか1つが印加されるとき、デコーダ31の各出力端子の信号 $\bar{a} \sim h$ は下記の表Ⅲの真理値表に示される

上記表Ⅲから明らかなように、上記デコーダ31に、例えば、信号Aが印加されると、デコーダ31の出力信号は、インバータ $IN_1$ の出力 $\bar{a}$ およびオアゲート $OR_1, OR_3, OR_4$ の各出力 $b, f, h$ が接地電位GNDに等しい“L”レベルになり、ノアゲート $NOR_1, NOR_2$ の各出力 $\bar{c}, \bar{e}$ 、オアゲート $OR_2$ の出力 $d$ およびインバータ $IN_2$ の出力 $\bar{g}$ が電源電圧 $V_{DD}$ に等しい“H”レベルになる。その結果、モータ駆動回路30のトランジスタ $Q_a, Q_d$ のみがオンで、その他のトランジスタがオフになるので、モータ $M_1$ が正転する。また、信号Bが印加されると、デコーダ31の出力信号は、上記の信号Aが印加された場合に較べて、上記各出力 $\bar{a}, b$ が反転して“H”レベルに、上記各出力 $\bar{c}, d$ が反転して“L”レベルになるため、この場合、モータ駆動回路30のトランジスタ $Q_b, Q_e$ のみがオンで、その他のトランジスタがオフになりモータ $M_1$ が逆転する。さらに信号Cが印加されると、デコーダ31の出力信号は、上記各出力 $\bar{a}, b, \bar{c}, d$

ように上記入力に応じて出力される。このデコーダ31の各出力端子に得られる信号 $\bar{a} \sim h$ は上記第2図に示すモータ駆動回路30のトランジスタ $Q_a \sim Q_h$ のベースにそれぞれ印加される。

表 Ⅲ

デコーダ入力	各モータの動作状態	デコーダ出力							
		$\bar{a}$	b	$\bar{c}$	d	$\bar{e}$	f	$\bar{g}$	h
A	$M_1$ 正転	L	L	H	H	H	L	H	L
B	“ 逆転	H	H	L	L	H	L	H	L
C	“ ブレーキ	H	H	H	H	H	L	H	L
D	$M_2$ 正転	H	L	L	L	H	H	H	L
E	“ 逆転	H	L	H	H	L	L	H	L
F	“ ブレーキ	H	L	H	H	H	H	H	L
G	$M_3$ 正転	H	L	H	L	L	L	H	H
H	“ 逆転	H	L	H	L	H	H	L	L
I	“ ブレーキ	H	L	H	L	H	H	H	H
(J)	OFF	H	L	H	L	H	L	H	L

但し

 $H = V_{DD}$  $L = GND$ 

がいずれも“H”レベルになるので、この場合、トランジスタ $Q_b, Q_d$ のみがオンで、その他のトランジスタがオフになりモータ $M_1$ の両端が接地電位になり、モータ $M_1$ にブレーキがかかり同モータが回転停止する。なお、このときダイオード $D_b, D_d$ によりトランジスタ $Q_b, Q_d$ に過大な逆電流が流れるのを防止される。

同様に、信号Dが印加されるとき、トランジスタ $Q_c, Q_f$ がオンでモータ $M_2$ が正転し、信号Eが印加されるときトランジスタ $Q_d, Q_e$ がオンでモータ $M_2$ が逆転し、信号Fが印加されるとき、トランジスタ $Q_d, Q_f$ がオンでモータ $M_2$ にブレーキがかかり同モータが回転停止する。

また、同じく、信号Gが印加されるときトランジスタ $Q_e, Q_h$ がオンでモータ $M_3$ が正転し、信号Hが印加されるときトランジスタ $Q_f, Q_g$ がオンでモータ $M_3$ が逆転し、信号Iが印加されるときトランジスタ $Q_f, Q_h$ がオンでモータ $M_3$ にブレーキがかかり同モータが回転停止する。

上記デコーダ31に上記モータ制御信号A～I

のいずれも印加されず、デコード入力全体が“L”レベルの場合は上記表Ⅲに示す(J)状態であり、このため、モータ駆動回路30のトランジスタ $Q_a \sim Q_h$ の全てがオフになってモータ $M_1 \sim M_3$ は停止している。

第8図は、上記モータ駆動回路30のモータ $M_1, M_2, M_3$ のうち少なくとも2つのモータが動作しないようにシーケンス制御するための電気回路を示す。測距ブロック41は被写体像から合焦か非合焦(前ピン又は後ピン)かを検出する回路でシーケンス制御ブロック43にコード信号FA, FBを送る。このコード信号FA, FBは下記の表Ⅳに示すように、焦点検出状態に応じて“H”, “L”のレベルが定まっており、コード信号FA, FBが“L”, “L”の場合は合焦、“L”, “H”の場合は前ピン、“H”, “L”の場合は後ピン、“H”, “H”の場合は検出不可能の状態が判別される。

表Ⅳ

焦点状態	FA	FB
合 焦	L	L
前 ピ ン	L	H
後 ピ ン	H	L
検出不可能	H	H

また、露出制御ブロック42はシーケンス制御ブロック43からの露出開始信号ESにより絞り・シャッタなどの露出制御を行ない、露出終了にて露出終了信号EDをシーケンス制御ブロック43に伝達する。モータ駆動ブロック44は、前記第2図に示したモータ駆動回路30と第7図に示したトランジスタ駆動用デコード31からなるもので、シーケンス制御ブロック43から前記モータ制御信号A~Iが供給されることにより前述したようにしてモータ $M_1, M_2, M_3$ を駆動制御する。また、シーケンス制御ブロック43には、前記リリースボタン3の第1ストローク検出用ス

イッチ $SW_1$ 、第2ストローク検出用スイッチ $SW_2$ のオン、オフ状態を信号 $R_1, R_2$ で読み取り、前記ミラー位置検出スイッチ13, 14のオン、オフ状態を信号MU, MDで読み取り、スプロケット20の1回転検出スイッチ24のオン、オフ状態を信号SPにて読み取ることができるようになっている。なお、フィルム7の最終駒の巻上完了および全駒数の撮影終了後のフィルム巻戻完了の検出も、上記1回転検出スイッチ24によって行なわれるようになっている。すなわち、例えば、第9図に示すように、最終駒の巻上完了および巻戻完了のための検出回路46が構成されており、発振器47より発せられる一定周波数の信号は1/2分周器48で分周されインバート49で反転されてアンドゲート50の第1の入力とされ、また発振器47の一定周波数の出力信号はそのままアンドゲート50の第2の入力とされている。さらに、発振器47の出力と1/2分周器48の出力はアンドゲート51を通じてRS-フリップフロップ回路(以下、RS-FFとす

る)52のリセット入力端子Rに入力され、このRS-FF52のセット入力端子Sには前記スプロケット20の1回転検出スイッチ24の検出信号SPが入力されるようになっている。このRS-FF52の反転側出力端子 $\bar{Q}$ からの出力信号は上記アンドゲート50の第3の入力とされている。この全駒巻上完了・巻戻完了検出回路46において、RS-FF52のリセット入力端子Rにアンドゲート51の出力が、セット入力端子Sに上記検出信号SPが第10図に示す信号としてそれぞれ入力されると、RS-FF52の出力端子 $\bar{Q}$ からの出力信号は第10図に示すようになる。この第10図から明らかなように、最終駒の巻上完了するか或いは巻戻完了してスプロケット20の回転が停止すると、信号SPも発生しなくなるので、このとき以降出力端子 $\bar{Q}$ のレベル、すなわちアンドゲート50の第3の入力レベルが“H”となる。すると、このあと、アンドゲート50の第1, 第2の入力レベルが同時に“H”になったとき、アンドゲート50はある一定時間(発振器

47の発振周波数信号の1/2周期)“H”レベルのスプロケット停止信号Tを発生する。

上記第8図に示したシーケンス制御ブロック43のシーケンス制御動作を、第11図に示すフローチャートによって説明すると、電源が投入されて動作がスタートすると、まず信号 $R_1$ の状態を検出してリリーススイッチ6の第1ストローク検出用スイッチ $SW_1$ (第3図参照)がオンになっているか否かが判断される。このスイッチ $SW_1$ がオンすることにより信号 $R_1$ が“L”レベルになっているときには、測距が開始される。そして、上記コード信号FA、FBの状態により、合焦、非合焦(前ピン又は後ピン)、検出不可能の各状態が検出され、前ピン又は後ピンの場合には、それぞれフォーカスレンズ駆動用モータ $M_1$ の正転、逆転の制御が行なわれ、合焦、或いは検出不可能と判断された場合には上記モータ $M_1$ にブレーキがかけられ同モータ $M_1$ の回転が停止する。このあと、信号 $R_2$ の状態を検出してリリーススイッ

チ6の第2ストローク検出用スイッチ $SW_2$ (第3図参照)がオンになっているか否かが判断される。このスイッチ $SW_2$ がオンすることにより信号 $R_2$ が“L”レベルになっているときにはミラーアップ・ダウン駆動用モータ $M_2$ の正転制御が行なわれ、ミラーアップが開始される。そして、ミラーアップ検出用スイッチ13がオンすることにより信号MUが“L”レベルになってミラーアップが完了すると、モータ $M_2$ にブレーキがかかり、同モータ $M_2$ の回転が停止する。このあと、露出が開始され、露出が終了すると、上記モータ $M_2$ が逆転してミラーダウンが開始される。そして、ミラーダウン検出用スイッチ14がオンになることにより信号MDが“L”レベルになり、ミラーダウンが完了すると、再びモータ $M_2$ にブレーキがかかり同モータ $M_2$ の回転が停止する。このあと、フィルム巻上・巻戻駆動用モータ $M_3$ が正転してフィルムの巻上を開始される。スプロケット20が1回転してフィルムが1駒分巻上げられると、信号SPによりこれを検出して上記モータ

$M_3$ にブレーキがかけられて同モータ $M_3$ の回転が停止し、スタートの状態に戻り上述した動作が繰り返される。そして、フィルム7の最終駒が巻上げられてスプロケット20の回転が停止すると、上記検出信号SPは発生せず、スプロケット停止信号Tが発生されるので、このとき上記巻上・巻戻駆動用モータ $M_3$ にブレーキがかけられて一旦その回転が停止したのち、同モータ $M_3$ の逆転が開始されてフィルムの巻戻しが行なわれる。フィルムの巻戻しが完了すると、同じくスプロケット20の回転停止によりスプロケット停止信号Tが発生され、再びモータ $M_3$ にブレーキがかけられ同モータ $M_3$ の回転が停止してスタートの状態に復帰する。

なお、上述した第11図のフローチャートに示した動作に依らずとも、複数のモータが同一時間内に動作しないようにカメラを構成することができることは言うまでもない。

次に、表面波モータ(超音波モータ)を用いたカメラのモータ駆動回路を説明する。表面波モータ

は、近年開発されたモータであって、従来のモータに較べて大トルクで低速回転するため、減速機が不要で機構がシンプルになり、自動焦点機構用のアクチュエータとして適している。実施例の説明に先立ち、まず、この表面波モータの駆動原理を第12図～第15図を用いて説明する(以下の駆動原理の説明は、日経メカニカル1983.2.28号より引用)。

第12図に示すように、表面波モータ60はリング状の動体61と、リング状の弾性体62と、リング状に配列された複数の圧電素子63a、64aを重ね合わせて構成されてなるもので、複数の圧電素子63aにより半リング状の圧電素子63が形成され、残りの複数の圧電素子64aにより半リング状の圧電素子64が形成される。表面波モータ60の等価回路は、上記2つの圧電素子63、64を第13図に示すように2つの発振子 $P_1$ 、 $P_2$ で図示することによって表わすことができる。

圧電素子63、64に信号電圧を印加すると、

圧電素子63, 64が発振して弾性体62に曲げ振動が生じるので、この曲げ振動により生じた弾性体62の表面の楕円軌跡を描く表面進行波を駆動源として動体61が回転するようになっている。このことをさらに、弾性体62と動体61の接触部分を拡大した第14図によって説明すると、上記圧電素子63に第15図に示す $V_{\sin \omega t}$ なる信号電圧を印加し、上記圧電素子64に $V_{\cos \omega t}$ なる信号電圧を印加してそれぞれの圧電素子63, 64を発振させると、弾性体62に曲げ振動が起り、弾性体62の表面に沿って振動が矢印 $n$ で示す方向に伝播する。このとき、弾性体62の表面上の一点 $A_0$ に着目すると、点 $A_0$ は長軸 $2w$ 、短軸 $2u$ の楕円形状の軌跡を描いている。よって、点 $A_0$ は $x$ 軸の負の方向に $v = 2\pi f u$ の速度を持つ(但し、 $f$ は圧電素子63, 64の振動周波数)。この結果、動体61は弾性体62との摩擦力で、上記振動の波の進行とは逆の、矢印 $N$ で示す方向に速度 $v$ で駆動される。この動体61が矢印 $N$ で示す方向に駆動されるのが、この表面波モ

ータ60の正転であるとする、次に圧電素子63にはそのまま $V_{\sin \omega t}$ の信号電圧を印加しておき、圧電素子64に第15図に示す $-V_{\cos \omega t}$ なる信号電圧を印加して両圧電素子63, 64を発振させると、今度は、弾性体62の表面に沿う振動が上記の場合とは逆の方向に伝播するようになるので、その結果として、動体61は矢印 $N$ とは逆の方向に速度 $v$ で駆動され、この表面波モータ60は逆転することになる。

第16図は、以上のような表面波モータ60を前記実施例と同様に3個用いて構成したモータ駆動回路の実施例である。第16図に示すモータ駆動回路70において、発振子 $P_{11}$ ,  $P_{12}$ によりモータ $M_I$ 、発振子 $P_{21}$ ,  $P_{22}$ によりモータ $M_{II}$ 、発振子 $P_{31}$ ,  $P_{32}$ によりモータ $M_{III}$ がそれぞれ構成されている。モータ $M_I$ ,  $M_{II}$ ,  $M_{III}$ は、例えば、前記実施例と同様にそれぞれフォーカスレンズ駆動用、ミラーアップ・ダウン駆動用、フィルム巻上・巻戻駆動用として用いられる。合計6個

の発振子 $P_{11} \sim P_{32}$ のそれぞれについて、2つのPNPトランジスタと2つのNPNトランジスタによりブリッジ回路が形成されている。そして、隣り合う2つの発振子 $P_{11}$ と $P_{21}$ ,  $P_{21}$ と $P_{31}$ ,  $P_{12}$ と $P_{22}$ ,  $P_{22}$ と $P_{32}$ とはそれぞれ各一端同士が直接接続されているので、これらの間に設けられたトランジスタについては隣り合う2つの発振子の駆動に共用されるようになっている。すなわち、トランジスタ $Q_{c1}$ ,  $Q_{d1}$ は発振子 $P_{11}$ と $P_{21}$ の駆動に用いられ、トランジスタ $Q_{c1}$ ,  $Q_{f1}$ は発振子 $P_{21}$ と $P_{31}$ の駆動に用いられ、トランジスタ $Q_{c2}$ ,  $Q_{d2}$ は発振子 $P_{12}$ と $P_{22}$ の駆動に用いられ、トランジスタ $Q_{c2}$ ,  $Q_{f2}$ は発振子 $P_{22}$ と $P_{32}$ の駆動に用いられる。このため、6個の振動子に対して合計16個のトランジスタを用いてモータ駆動回路70が構成される。因みに従来のような構成とすれば、各振動子に対して4個のトランジスタを必要とするので、合計で $6 \times 4 = 24$ 個のトランジスタを用いなければならないことになり、上記モータ駆動回路70の場合、8個ものトランジ

スタを節約することができる。

また、表面波モータ60( $M_I$ ,  $M_{II}$ ,  $M_{III}$ )はトルクが極めて大きく、発振子の発振停止でモータも直ちに停止するので、電磁駆動モータの場合に必要なトランジスタ保護用のダイオードは必要ないと思われる。

上記第16図に示すモータ駆動回路70のモータ制御用トランジスタ $Q_{a1} \sim Q_{h1}$ ,  $Q_{a2} \sim Q_{h2}$ のベースに信号 $\bar{a}_1 \sim h_1$ ,  $\bar{a}_2 \sim h_2$ を与えるための電気回路は第17図に示すように構成される。第17図において、発振器72から発せられる一定周波数信号を、X波形電圧発生回路73、 $\bar{X}$ 波形電圧発生回路74、Y波形電圧発生回路75および $\bar{Y}$ 波形電圧発生回路76によってそれぞれ第18図に示す交流電圧 $X$ ,  $\bar{X}$ ,  $Y$ ,  $\bar{Y}$ に変換する。この交流電圧 $X$ ,  $\bar{X}$ ,  $Y$ ,  $\bar{Y}$ は、それぞれ

$$X = (V_{DD}/2)(1 + \sin \omega t)$$

$$\bar{X} = -(V_{DD}/2)(1 + \sin \omega t)$$

$$Y = (V_{DD}/2)(1 + \cos \omega t)$$

$$\bar{Y} = -(V_{DD}/2)(1 + \cos \omega t)$$



という式で表わされる。この交流電圧  $X$ ,  $\bar{X}$ ,  $Y$ ,  $\bar{Y}$  はアナログマルチプレクサ 77 に入力される。アナログマルチプレクサ 77 はその制御入力としてモータ制御信号 A, B, D, E, G, H のうち、いずれか 1 つが印加されるとき、出力端子の信号  $\bar{a}_1 \sim h_1$ ,  $\bar{a}_2 \sim h_2$  として、下記表 V の真理値表に示すような値を出力する。

表 V

マルチプレクサ入力	各モータの動作状態	マルチプレクサ出力															
		$\bar{a}_1$	$b_1$	$\bar{c}_1$	$d_1$	$\bar{e}_1$	$f_1$	$\bar{g}_1$	$h_1$	$\bar{a}_2$	$b_2$	$\bar{c}_2$	$d_2$	$\bar{e}_2$	$f_2$	$\bar{g}_2$	$h_2$
A	M <sub>I</sub> 正転	X	X	$\bar{X}$	$\bar{X}$	H	L	H	L	Y	Y	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$	H	L	H	L
B	M <sub>I</sub> 逆転	X	X	$\bar{X}$	$\bar{X}$	H	L	H	L	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$	Y	Y	H	L	H	L
D	M <sub>II</sub> 正転	H	L	X	X	$\bar{X}$	$\bar{X}$	H	L	H	L	Y	Y	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$	H	L
E	M <sub>II</sub> 逆転	H	L	X	X	$\bar{X}$	$\bar{X}$	H	L	H	L	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$	Y	Y	H	L
G	M <sub>III</sub> 正転	H	L	H	L	X	X	$\bar{X}$	$\bar{X}$	H	L	H	L	Y	Y	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$
H	M <sub>III</sub> 逆転	H	L	H	L	X	X	$\bar{X}$	$\bar{X}$	H	L	H	L	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$	Y	Y
(J)	OFF(停止)	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L

(但し、H = V<sub>DD</sub>  
L = GND)

圧 Y で制御され、トランジスタ Q<sub>c2</sub>, Q<sub>d2</sub> が交流電圧  $\bar{Y}$  で制御されることにより発振子 P<sub>11</sub> と P<sub>12</sub> からなる表面波モータ M<sub>I</sub> が正転することになる。

同様にして、モータ制御信号 B が入力されると、アナログマルチプレクサ 77 の出力は上記表 V に示すようになるので、上記モータ M<sub>I</sub> の正転状態から、トランジスタ Q<sub>a2</sub>, Q<sub>b2</sub> が交流電圧  $\bar{Y}$  で制御され、トランジスタ Q<sub>c2</sub>, Q<sub>d2</sub> が交流電圧 Y で制御される状態になり、モータ M<sub>I</sub> が逆転することになる。

また、モータ制御信号 D が入力された場合には、トランジスタ Q<sub>c1</sub>, Q<sub>d1</sub> が交流電圧 X で制御され、トランジスタ Q<sub>e1</sub>, Q<sub>f1</sub> が交流電圧  $\bar{X}$  で制御され、トランジスタ Q<sub>c2</sub>, Q<sub>d2</sub> が交流電圧 Y で制御され、トランジスタ Q<sub>e2</sub>, Q<sub>f2</sub> が交流電圧  $\bar{Y}$  で制御されるので、発振子 P<sub>21</sub> と P<sub>22</sub> からなる表面波モータ M<sub>II</sub> が正転する。そして、この状態から、モータ制御信号 E によって、トランジスタ Q<sub>c2</sub>, Q<sub>d2</sub> が交流電圧  $\bar{Y}$  で制御され、トランジスタ Q<sub>e2</sub>, Q<sub>f2</sub> が交流電圧 Y で制御されるように切換られると、

上記アナログマルチプレクサ 77 の電気回路は第 19 図に示すようにオアゲート OR<sub>a</sub> ~ OR<sub>k</sub> とアナログスイッチ S<sub>1</sub> ~ S<sub>44</sub> によって構成されている。第 19 図において、モータ制御信号 A が入力されると、同信号 A によりオアゲート OR<sub>a</sub>, OR<sub>b</sub>, OR<sub>c</sub>, OR<sub>d</sub>, OR<sub>e</sub> の各出力が "H" レベルになるので、アナログスイッチ S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>7</sub>, S<sub>8</sub>, S<sub>11</sub>, S<sub>12</sub>, S<sub>15</sub>, S<sub>16</sub>, S<sub>17</sub>, S<sub>18</sub>, S<sub>23</sub>, S<sub>24</sub>, S<sub>29</sub>, S<sub>33</sub>, S<sub>39</sub>, S<sub>40</sub> の各ゲートが "H" レベルになってこれらの各アナログスイッチがオンになり、アナログマルチプレクサ 77 の出力は  $\bar{a}_1 = b_1 = X$ ,  $\bar{c}_1 = d_1 = \bar{X}$ ,  $\bar{e}_1 = \bar{g}_1 = V_{DD}$  ("H"),  $f_1 = h_1 = GND$  ("L"),  $\bar{a}_2 = b_2 = Y$ ,  $\bar{c}_2 = d_2 = \bar{Y}$ ,  $\bar{e}_2 = \bar{g}_2 = V_{DD}$  ("H"),  $f_2 = h_2 = GND$  ("L") となる。すなわち、このとき、第 18 図においてトランジスタ Q<sub>a1</sub>, Q<sub>b1</sub> が交流電圧 X で制御され、トランジスタ Q<sub>c1</sub>, Q<sub>d1</sub> が交流電圧  $\bar{X}$  で制御され、トランジスタ Q<sub>a2</sub>, Q<sub>b2</sub> が交流電

上記モータ M<sub>II</sub> は逆転する。

さらに、モータ制御信号 G, H により、同様にして、上記表 V に示すマルチプレクサ出力が得られることにより、表面波モータ M<sub>III</sub> の正転と逆転が行なわれる。

なお、上記モータ制御信号のいずれも印加されない (J) 状態になると、全てのトランジスタがオフし、従って、発振子 P<sub>11</sub> ~ P<sub>32</sub> の全てが発振を停止し、モータ M<sub>I</sub>, M<sub>II</sub>, M<sub>III</sub> の全てが停止状態になる。上記モータ駆動回路 70 を用いたカメラのシーケンス制御は、前記第 8 図に示した回路と同様の回路構成で前記第 1 図に示したフローチャートの動作とほぼ同様に行なうことができるが、モータ駆動回路 70 のモータ M<sub>I</sub>, M<sub>II</sub>, M<sub>III</sub> を制御するのに、これらのモータの個別のブレーキ制御は不要であって、全モータ制御用トランジスタのオフモード (J) によって共通のブレーキ制御を行なうことができる点について異なる。

電磁駆動モータを用いた駆動回路において、さ

らに、トランジスタをより効率的に使用するために、例えば、第20図に示すようなモータ駆動回路80を構成することができる。この第20図に示すモータ駆動回路80は3個のモータ $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ に対して6個のトランジスタ $Q_a \sim Q_f$ と3個のダイオード $D_b \sim D_f$ が用いられていて、前記第2図に示したモータ駆動回路30において用いられているトランジスタ $Q_g$ 、 $Q_h$ とダイオード $D_h$ が省略されている。すなわち、このモータ駆動回路80は、前記モータ駆動回路30においてトランジスタ $Q_g$ 、 $Q_h$ 、ダイオード $D_h$ を省略するとともに、このトランジスタ $Q_g$ と $Q_h$ の接続点に接続していたモータ $M_3$ の一端をトランジスタ $Q_a$ と $Q_b$ の接続点に接続し、さらにトランジスタ $Q_e$ と $Q_f$ の接続点に切換スイッチ81を設けるとともに、モータ $M_2$ の一端および上記モータ $M_3$ の他端にそれぞれ接点81aおよび81bを設けており、従って、切換スイッチ81を接点81aと81bとで切換接続すること

によりモータ $M_2$  或いは $M_3$  をトランジスタ $Q_e$ 、 $Q_f$ に接続するようにしたものである。

上記切換スイッチ81は、例えば、第21図に示すように、リリース部材82のリリース動作に連動して切換スイッチ81の接片が上記接点81aに接続し、リリース部材82のリリース開放動作に連動してスイッチ81の接片が上記接点81bに接続するものである。

上記モータ駆動回路80のトランジスタ $Q_a \sim Q_f$ を制御するためのデコードは第22図に示すように構成される。すなわち、このデコード83は、オアゲート $OR_5 \sim OR_7$ とノアゲート $NOR_3 \sim NOR_5$ とからなる。従って、このデコード83の入力として、モータ制御信号 $A \sim I$ のうちのいずれかの信号が“H”レベルで加わることにより、デコード83より上記モータ駆動回路80のトランジスタ $Q_a \sim Q_f$ のベースに信号 $\bar{a} \sim f$ がそれぞれ印加される。この信号 $\bar{a} \sim f$ は上記モータ制御信号 $A \sim I$ に応じて下記の表VIの真理値表で示すように変化する。

表 VI

デコード入力	各モータの動作状態	デコード出力						切換スイッチ81の接続
		$\bar{a}$	b	$\bar{c}$	d	$\bar{e}$	f	
A	$M_1$ 正転	L	L	H	H	H	L	
B	$M_1$ 逆転	H	H	L	L	H	L	
C	$M_1$ ブレーキ	H	H	H	H	H	L	
D	$M_2$ 正転	H	L	L	L	H	H	81 a
E	$M_2$ 逆転	H	L	H	H	L	L	81 a
F	$M_2$ ブレーキ	H	L	H	H	H	H	81 a
G	$M_3$ 正転	L	L	H	L	H	H	81 b
H	$M_3$ 逆転	H	H	H	L	L	L	81 b
I	$M_3$ ブレーキ	H	H	H	L	H	H	81 b
(J)	OFF	H	L	H	L	H	L	

$$\left( \begin{array}{l} \text{但し、} H = V_{DD} \\ L = GND \end{array} \right)$$

この表VIと前記表IIIとを比較して明らかなように、このモータ駆動回路80のモータ制御に関し

て、モータ $M_1$ の制御については前記モータ駆動回路30のモータ制御の場合と全く同様であるが、モータ $M_2$ を制御する場合、上記切換スイッチ81を接点81aに接続させた状態で、前記モータ駆動回路30のモータ制御の場合と同様のデコード出力によってトランジスタ制御される。そして、モータ $M_3$ を制御する場合は、上記切換スイッチ81を接点81bに接続させ、トランジスタ $Q_a$ 、 $Q_b$ 、 $Q_e$ 、 $Q_f$ からなるブリッジ回路によってモータ $M_3$ の制御を行なう。すなわち、信号 $\bar{a}$ と $f$ によってトランジスタ $Q_a$ 、 $Q_f$ をオンにすることによりモータ $M_3$ を正転させ、また、信号 $b$ と $\bar{e}$ によってトランジスタ $Q_b$ と $Q_e$ をオンにすることによってモータ $M_3$ を逆転させ、さらに信号 $b$ と $f$ によってトランジスタ $Q_b$ と $Q_f$ とをオンにすることによりモータ $M_3$ にブレーキをかけ同モータ $M_3$ を停止させる。そして、デコード入力として信号 $A \sim I$ のいずれも入力されない(J)状態にあっては、全てのトランジスタがオフでモ

ータ $M_1 \sim M_3$ のいずれも停止状態となることは前記第2図に示した実施例と同様である。

なお、上記各実施例のモータ駆動回路では3つのモータを用いた場合を説明したが、2つのモータ或いは4つ以上のいくつでもモータを同様の回路構成で駆動制御できることは勿論のことであり、モータの使用数が多い程効果が大きいことは前述した通りである。(前記表I、II参照)。

また、必要によっては、3個以上のモータのうち、少なくとも2個の隣り合うモータについて上述した本発明の構成をとり、その他のモータについては、従来のモータ駆動回路のトランジスタ接続構成をとるようにしてもよいことは言うまでもない。

#### [発明の効果]

以上述べたように、本発明によれば、モータを駆動制御するためのトランジスタを減らすことができるので、トランジスタの制御信号数も減らすことができ、実装面積を大幅に減少させることができ、カメラの小型化およびコストの低減化を図

ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の基本構成を示す概念図、

第2図は、本発明の一実施例を示すモータ駆動回路の電気回路図、

第3図は、カメラにおける各モータの配置例を示した概略正面図、

第4図は、フォーカスレンズ駆動用モータの適用例を示した概略側面図、

第5図は、ミラーアップ・ダウン駆動用モータの適用例を示した概略斜視図、

第6図は、フィルム巻上・巻戻駆動用モータの適用例を示した概略斜視図、

第7図は、上記第2図に示すモータ駆動回路のトランジスタ制御信号を得るためのデコードの電気回路図、

第8図は、上記第2図に示すモータ駆動回路を有するカメラのシーケンス制御のための電気回路のブロック図、

第9図は、巻戻完了時等におけるスプロケット

の回転停止を検出するための電気回路図、

第10図は、上記第9図の回路動作を説明するためのタイムチャート、

第11図は、上記第8図に示すシーケンス制御ブロックの動作を説明するフローチャート、

第12図は、表面波モータの一例を示す分解斜視図、

第13図は、上記第12図に示す表面波モータを等価回路で表わした図、

第14図は、上記第12図に示す表面波モータの動作原理を説明した拡大斜視図、

第15図は上記表面波モータの発振子に加えられる電気信号の波形図、

第16図は、本発明の他の実施例を示すモータ駆動回路の電気回路図、

第17図は、上記第16図に示すモータ駆動回路にトランジスタ制御信号を与えるための電気回路のブロック図、

第18図は、上記第17図に示す電気回路中に得られる電気信号の波形図、

第19図は、上記第17図中のアナログマルチプレクサの電気回路図、

第20図は、本発明のさらに他の実施例を示すモータ駆動回路の電気回路図、

第21図は、上記第20図中の切換スイッチの配置構成例を示す概略側面図、

第22図は、上記第20図に示すモータ駆動回路のトランジスタ制御信号を得るためのデコードの電気回路図

第23図は、従来のモータ駆動回路の一例を示す電気回路図である。

1, 2 ……ブリッジ回路

$M_1, M_2, M_3$  ……モータ

$M_I, M_{II}, M_{III}$  ……表面波モータ(モータ)

$Q_a \sim Q_h, Q_{a1} \sim Q_{h1}, Q_{a2} \sim Q_{h2}$

……トランジスタ

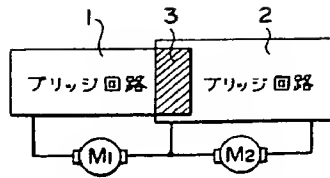
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人 藤 川 七

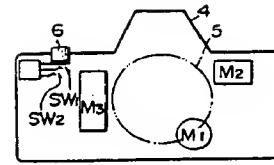
小 山 田 光



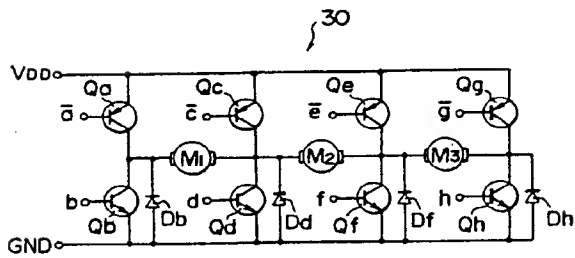
第 1 図



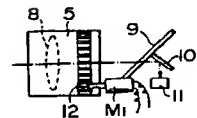
第 3 図



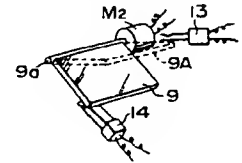
第 2 図



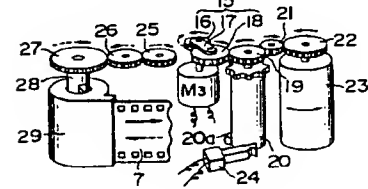
第 4 図



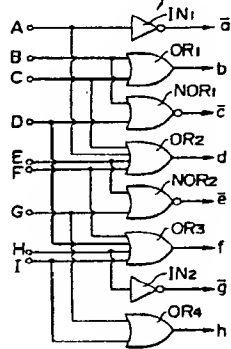
第 5 図



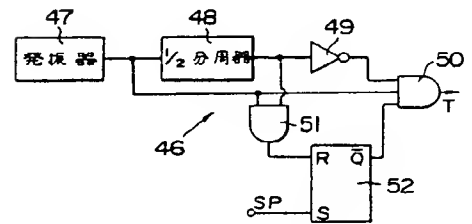
第 6 図



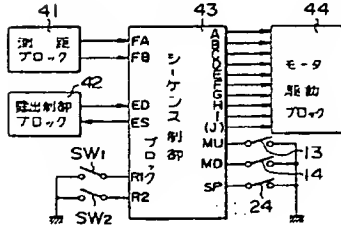
第 7 図



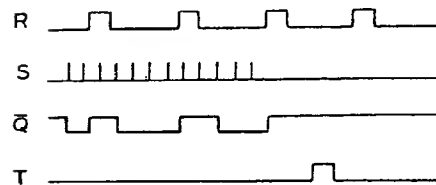
第 9 図

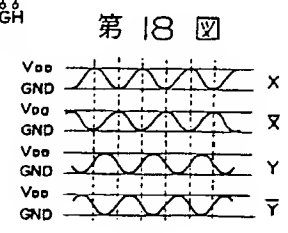
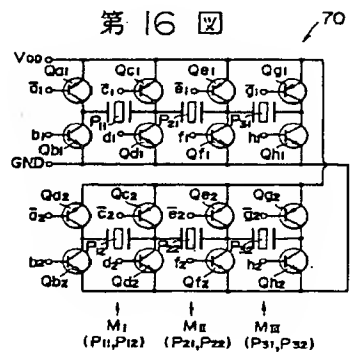
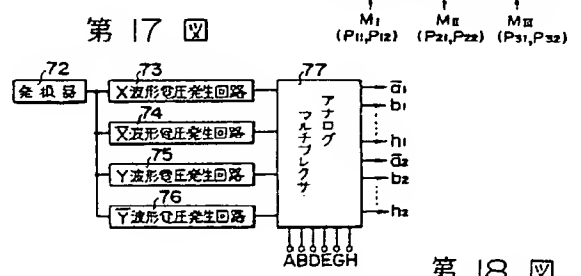
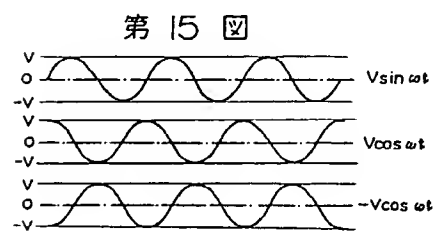
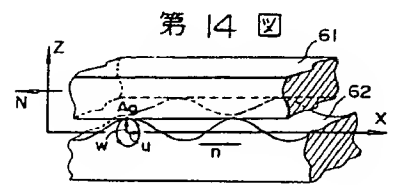
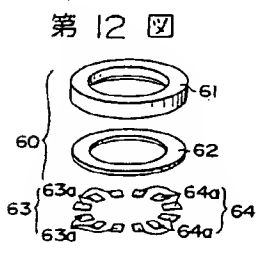
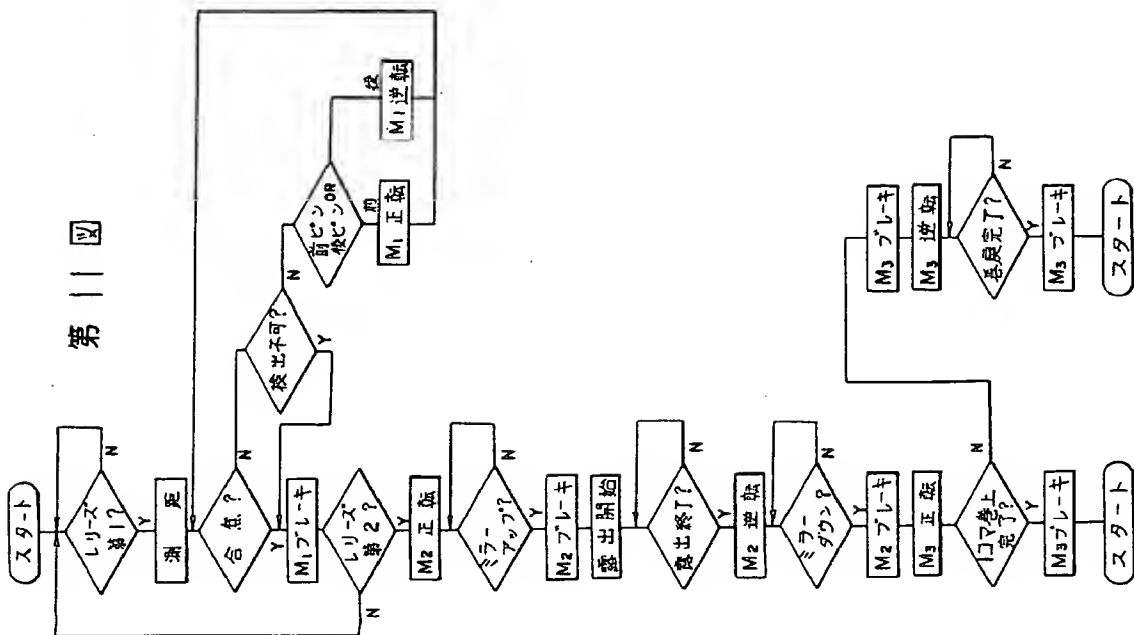


第 8 図

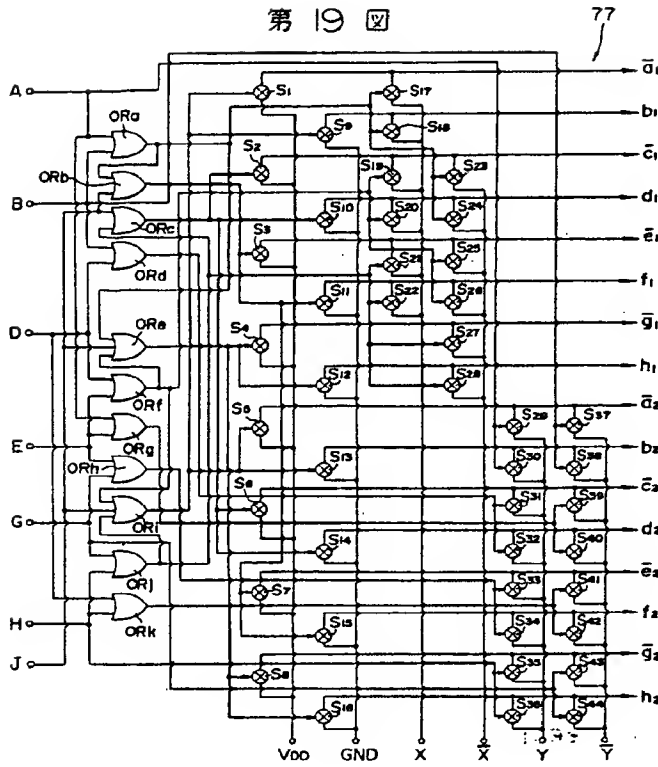


第 10 図

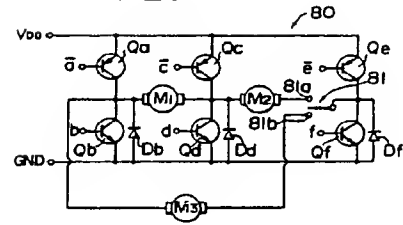




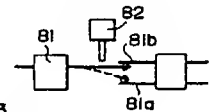
第 19 図



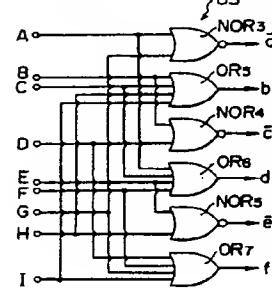
第 20 図



第 21 図



第 22 図



第 23 図

